



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang Akademik 1996/97

Oktober-November 1996

EBB 412/3 Seramik III

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon :

Kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat bercetak.

Kertas soalan ini mempunyai **TUJUH (7)** soalan.

Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Mulakan jawapan anda bagi setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. Takrifkan dan berikan unitnya untuk istilah-istilah “ketumpatan fluks magnet” dan “kecutuban magnet”. Bagaimanakah kedua-dua nilai ini berkaitan antara satu sama lain untuk bahan yang bersifat Feromagnet yang berada di dalam suatu medan magnet gunaan.
Lukiskan satu lakaran yang menunjukkan kurva tipikal ketumpatan fluks dan pemagnetan melawan medan gunaan bagi
 - (a) Bahan magnet lembut
 - (b) Bahan magnet keras

Berikan penjelasan ciri-ciri penting yang didapati daripada kurva tersebut untuk kedua-dua bahan magnet berkenaan.

Suatu aloi besi-neodymium-boron mempunyai kemagnetan tepu $1.27 \times 10^6 \text{ Am}^{-1}$ dan aruhan baki 1.10 T . Anggarkan kuasa magnet aloi ini. Komen akan perbezaan nilai kuasa ini berbanding dengan nilai-nilai yang biasanya diperolehi secara komersil.

(100 markah)

2. Dengan menyeimbangkan tenaga-tenaga permukaan pada satu fasa cecair di satu simpang tiga, takrifkan sudut dwihedra (ϕ) yang terdapat di dalam suatu mikrostruktur seramik. Mengapakah nilai-nilai ϕ yang kecil lebih dikehendaki sekiranya pensinteran fasa cecair (LPS) ingin digunakan untuk tujuan penempatan sesuatu sistem seramik?
Jika tenaga sempadan butir di antara butir-butir alumina ialah $500 \times 10^{-3} \text{ Jm}^{-2}$ dan tenaga antara muka antara pepejal alumina dan cecair natrium aluminosilikat pada suhu 1300°C ialah $900 \times 10^{-3} \text{ Jm}^{-2}$. Berjayakah sistem seramik ini disinterkan dengan cara pensinteran fasa cecair?
Berikan dua contoh biasa sistem seramik komersil yang disinterkan dengan cara LPS ini.

(100 markah)

..3/-

3. Huraikan mengapa sempadan-empadan butir perlu bersilang dengan liang-liang di sepanjang proses pensinteran keadaan pepejal sekiranya suatu nilai ketumpatan yang tinggi dikehendaki. Mengapakah sempadan-empadan butir cenderung untuk berpisah daripada liang-liang pada tahap akhir pensinteran?

Mengapakah mungkin berlakunya penurunan nilai ketumpatan pukal untuk suatu sistem seramik yang sekiranya dibiarkan mengalami tempoh pensinteran yang terlalu lama dan berpanjangan?

(100 markah)

4. Tuliskan kepentingan-kepentingan penggunaan bahan-bahan elektroseramik berikut. Masukkan segala asas teori yang berkaitan dengan penggunaan tersebut.

- a) Seramik piezoelektrik
- b) Bahan piroelektrik
- c) Seramik-seramik untuk varistor dan termistor

(100 markah)

5. Terangkan ciri-ciri utama proses ikatan tindakbalas (reaction-bonded) untuk penghasilan Refel SiC.

Perihalkan kebaikan dan kelemahan utama proses ini jika dibandingkan kaedah persinteran penghasilan SiC.

Bincangkan secara ringkas DUA kaedah lain penghasilan SiC. Nyatakan sebarang kelebihan dan kekurangan berbanding kaedah-kaedah ikatan tindakbalas.

(100 markah)

- 6 a) Terangkan kegunaan statistik Weibull dalam pencirian sifat-sifat mekanikal bagi seramik kekuatan tinggi. Nyatakan sebarang andaian yang dibuat dengan jelas.

(30 markah)

- b) Bahan A : (Kekuatan MPa)
270, 270, 295, 265, 250, 290, 265,
270, 255, 280, 305, 265, 275, 280
 $K_{IC} = 3.5 \text{ MNm}^{-3/2}$

Hitungkan nilai purata kekuatan serta tentukan Modulus Weibull m .

- c) Tuliskan nota ringkas mengenai pengliatan ubahan (transformation toughening) dalam zirkonia sepa stabil melalui:
- (i) peretakan mikro
 - (ii) tegasan-aruh

(40 markah)

-ooOOOoo-